

## N-ligger verlegt grenzen bij koel- en vriesterminal

Foto: Paul Poels Bedrijfsvideo- en Fotografie

**In de haven van Moerdijk wordt een nieuwe koel- en vriesterminal met een vloeroppervlak van 22.000 m<sup>2</sup> gebouwd voor Frigo Warehousing. Het meest bijzondere is de tussenverdiepingsvloer in de expeditieruimte. In overleg met de ontwerper ontwikkelde Haitsma Beton een nieuw type ligger: de N-ligger. Deze ligger combineert een grote overspanning met een uitzonderlijk toelaatbare belasting van maar liefst 35 kN/m<sup>2</sup>.**

De mallen voor een nieuw ontwikkelde N-ligger lagen al in de fabriek. Deze liggers bleken na overleg met Bureau R erg geschikt te zijn voor de nieuwe koel- en vriesterminal van Frigo Warehousing. Na enig flink rekenwerk bleken de liggers inderdaad heel geschikt.

De N-ligger is een nieuw type ligger, met een vergelijkbare doorsnede als die van een TT-ligger, maar dan zonder uitstekende flens aan weerszijden van de rib. Nadat de liggers naast elkaar zijn gelegd, wordt de geprofileerde smalle sponning tussen de liggers volgestort. Waar men normaal gesproken vervolgens eerst de druklaag moet storten om met hoogwerkers op de vloer te kunnen werken, hoeft dat bij de N-liggers niet. Daarnaast zijn de liggers aan de bovenzijde alleen aan de uiteinden voorzien van korte uitstekende beugels. Op deze manier blijft er veel berijdbare werkruimte beschikbaar tijdens de bouw.

### Projectbeschrijving

De tussenverdiepingsvloer maakt deel uit van de expeditieruimte van fase 1 van de nieuwe koel- en vriesterminal in de haven van Moerdijk. De terminal heeft een vloeroppervlak van 22.000 m<sup>2</sup> en zal plaats bieden aan 47.000 pallets. Er worden zes vriescellen met bijbehorende expedities, een koelcel, een machinekamer en een kantoor gebouwd. In de toekomst is er ruimte voor uitbreiding. Reinier van Elderen, oprichter van Frigo en tevens opdrachtgever en hoofdaannemer van dit project: "We hebben hier een goede aansluiting op het wegennetwerk, een railontsluiting voor de deur én een eigen kade. Hierdoor kunnen we de logistieke handelingen optimaliseren. Deze haven van Moerdijk is echt een hub waar goederen van overzee aankomen voor distributie binnen Europa. We willen hier na oplevering in maart 2023 ook een 'Border Inspection Point' realiseren. Als enige in heel Nederland kunnen we hiermee via een directe wateraansluiting goederen keuren voor distributie binnen Europa." Door te werken met verrijdbare stellingen in de hallen, is er meer ruimte voor

opslag. De hoogste stellingvloeren liggen op 12 meter. Frigo is opvallend genoeg niet alleen opdrachtgever, maar ook hoofdaannemer: "Gezien de bouw van meerdere vrieshuizen die wij al op deze manier gerealiseerd hebben, zijn wij graag zelf de hoofdaannemer. Voor de diverse disciplines binnen de bouw hebben we geschikte onderaannemers gezocht die de juiste kennis en expertise in huis hebben, elkaar begrijpen en zich richten op de gemeenschappelijke doelstellingen en ambities", aldus Reinier.

### Bijzondere vloer

Bij de bouw van een koel- en vriesterminal is het beperken van energieverlies natuurlijk heel belangrijk, vooral met de huidige energiekosten. Reinier: "Je wilt een zo klein mogelijk buitenoppervlak in relatie tot de inhoud. Om een buffer te creëren tussen de vries- en koelhallen en loadingdocks, ligt er een expeditieruimte voor de hallen. Met een hoogte van 7,00 meter is die minder hoog dan het vrieshuis. Die loze ruimte boven de expeditie wil je toch benutten. Bovendien verklein je het buitenoppervlak en je scheidt een extra bufferruimte voor de beperking van het energieverlies. Daardoor kwam het idee om de ruimte daarboven ook als opslagruimte te gebruiken. Maar dan moeten er wel zware stellingen op kunnen staan en heftrucks overheen kunnen rijden. Toen kwam dus onze ontwerper met het idee van de N-liggers van Haitsma Beton. De vloer kan uiteindelijk 3.500 kg/m<sup>2</sup> dragen."

### Zeer tevreden

Uiteindelijk zijn er door Haitsma Beton 101 N-liggers geleverd met een overspanning van 17 meter en hoogte van 1,22 meter. Deze rusten aan beide zijden op betonnen balken en kolommen, die eveneens door Haitsma Beton zijn geleverd. Hier gaat het om 71 kolommen 450 x 450 mm met een lengte van 6,18 tot 6,67 meter. Daarnaast zijn 44 balken 1.000 x 790 mm geleverd, met lengten van circa 5,50 meter tot ruim 11,00 meter. De liggers over de kolommen zijn als één doorlopende gerberligger uitgevoerd. De hoofdconstructie van de vries- en koelhallen is van staal. Om de energieverliezen te beperken is de tussenverdiepingsvloer aan de bovenzijde geïsoleerd met een zware persing EPS-platen en een tweede druklaag.

Reinier blijkt zeer tevreden met de samenwerking: "Verbazingwekkend hoe nauwkeurig en foutloos al die liggers werden aangeleverd. Iedere tien minuten stond er een vrachtwagen en alles paste perfect. De onderaannemers kenden Haitsma Beton al: 'Oh Haitsma Beton, dan gaat het wel goed', hoorde ik."



# Bijna 1.700 liggers voor verbreding A9

**De A9 tussen de knooppunten Badhoevedorp en Holendrecht wordt verbreed van drie naar vier rijstroken per rijrichting en er wordt een wisselbaan aangelegd. Haitsma Beton levert in opdracht van aannemer FCC Construcción de prefab voorgespannen liggers voor maar liefst negen kunstwerken. Qua omvang is het voor Haitsma Beton een erg grote opdracht. Er worden alleen al circa 900 railliggers geleverd en gemonteerd voor de drie overkappingen die er komen.**

Rijkswaterstaat laat de A9 tussen de knooppunten Badhoevedorp en Holendrecht verbreden naar vier rijstroken per rijrichting en legt een wisselbaan aan. Door de extra rijstroken verbetert de doorstroming en daarmee de bereikbaarheid van de noordelijke Randstad. Ook wordt de leefbaarheid in de omgeving vergroot. Het werk wordt uitgevoerd door FCC Construcción.

Bij Amstelveen wordt de A9 over een lengte van 1,6 kilometer verdiept aangelegd, met drie overkappingen: één ter hoogte van het Oude Dorp, één ter hoogte van het Stadshart en één ter hoogte van de Meander/Bovenlandpad. Op andere plaatsen langs de weg wordt in totaal veertien kilometer aan geluidsschermen aangebracht. Het project A9 Badhoevedorp - Holendrecht is het vijfde en tevens laatste traject van de wegwitbreiding Schiphol-Amsterdam-Almere.

## **Groot aantal liggers**

Bijna 1.700 liggers zijn er nodig voor de drie overkappingen en zes kunstwerken in het traject. Zo komen er naast de overkappingen en een viaduct ook bruggen over de rivieren Holendrecht, Amstel, Landscheidingsvaart, Kromsloot en Sierkade. De dekconstructie van de overkappingen bestaat uit twee brede velden van HRP-railliggers, met verschillende hoogtes passend bij de overspanning. De lengte van de liggers varieert van 23 tot 35 meter.

Projectdirecteur Raúl Hortal Alonso van FCC Construcción legt uit waarom voor Haitsma Beton is gekozen: "Het is een uitdagend project met een krappe

planning. Dan zoek je naar een betrouwbare partner met genoeg capaciteit en kunde voor ontwerp, productie en uitvoering, die kan voldoen aan onze hoge eisen op het gebied van veiligheid en kwaliteit. Haitsma Beton voldoet aan al die voorwaarden."

De keuze voor HRP-railliggers bij de overkappingen kwam volgens Raúl tot stand na uitgebreid overleg in de ontwerpfase met de eigen ontwerpers, Rijkswaterstaat en Haitsma Beton: "Deze liggers bleken uiteindelijk de meest optimale keuze voor de overspanning van 26 tot 28 meter en goedkoper dan kokerliggers."

## **Bijzonder ontwerp**

Het ontwerp van de overkappingen is om meerdere redenen bijzonder. Zo worden er integrale natte knopen geconstrueerd bij de wanden en de tussensteunpunten. "Door te kiezen voor momentvast knopen, kan de constructiehoogte worden beperkt. Bij een scharnierende oplegging worden de veldmomenten groter en heb je meer constructiehoogte nodig. Daarmee nemen de kosten ook toe. De hoogte van het dak ligt namelijk vast. Dus bij een grotere constructiehoogte moet je de weg nog dieper aanleggen. Dat heeft weer gevolgen voor de wandhoogten en wapening, hoogte van de damwanden en het aantal trekankers. Een minimale constructiehoogte is dus uit kosten oogpunt heel belangrijk!", zegt Raúl.

Bijzonder is ook de bouwfasering: eerst wordt het noordelijke gedeelte gemaakt en afgebouwd. Nadat deze gereed is voor verkeer, wordt het zuidelijke veld gebouwd. FCC Construcción zal een brandwerende bekleding van Promatec onder de liggers aanbrengen om te voldoen aan de brandeisen. "In voorgespannen liggers is het zeer uitdagend om PP vezel toe te passen, dus zal je de vereiste brandwerendheid op een andere wijze moeten halen", zegt de projectdirecteur.

Voor de bruggen en het viaduct worden diverse typen liggers geleverd: HRP-railliggers, HKO-volstortliggers en HKP-kokerliggers. De productie van de liggers loopt van 2022 tot en met 2026. Raúl besluit: "De samenwerking tot nu toe is zeer prettig. Vooral gezien de uitdagingen in dit project. Zowel wij als Haitsma Beton zijn tot nu toe flexibel geweest, om het project optimaal uit te voeren."



# Nieuw stadion voor Cambuur

Artist impression: Van Wijnen

**SC Cambuur krijgt een nieuw stadion met 15.000 zitplaatsen. Van Wijnen is gestart met de bouw en Haitsma Beton levert nagenoeg het complete betonnen casco, met tribune elementen, dragende balken en kolommen en de benodigde heipalen.**

Het Cambuurstadion wordt multifunctioneel. Zo wordt de uitbouw aan de zuidzijde straks gebruikt door ROC Friese Poort. Deze onderwijsinstelling huurt in het Cambuurstadion ruim 7.500 vierkante meter voor een schoolgebouw. ROC Friese Poort biedt studenten een inspirerende leeromgeving en gaat nauw samenwerken met Cambuur. Studenten gaan ook werkervaring opdoen in de beveiliging en de horeca en er worden faciliteiten gedeeld, zoals de meldkamer en publieke ruimtes. Tevens komen er aan de noord- en oostzijde van het stadion commerciële ruimtes die ook verhuurd worden. Op de eerste verdieping vinden we verder rondom de omloop voor het publiek.

Het nieuwe Cambuurstadion wordt gerealiseerd tegenover het WTC en de Elfstedenhal in Leeuwarden. Hoofdaannemer voor dit fraaie project is Van Wijnen Gorredijk. "Van Wijnen was in 2019 al geselecteerd als bouwer van het Cambuurstadion. Sinds vorig jaar heeft Van Wijnen naast de bouw ook de ontwikkeling van het Cambuurstadion en het gebied daar omheen, het Elfstedenpark, op zich genomen", zegt bedrijfsleider Barry Stuiver. "Wij hebben ervaring met het bouwen van stadions. Eerder bouwden we bijvoorbeeld het Abe Lenstra stadion in Heerenveen en onlangs hebben we de hoofdtribune van de Adelaarshorst in Deventer uitgebreid."

## Betoncasco

Voor de bouw van het stadion levert Haitsma Beton de benodigde palen en veel verschillende betonelementen. Deze dragen de tribunes en vormen ook de eerste bouwlaag aan de achterzijden van de tribunes. Daarboven is het een combinatie van betonnen kolommen van Haitsma Beton, stalen hoedliggers en kanaalplaatvloeren.

Barry licht vervolgens de keuze voor Haitsma Beton toe: "Haitsma is bij ons bekend als een betrouwbare partner, met de juiste kennis en kunde in huis. De gegevens aan het begin van dit project waren summier en we wisten dat de uitwerking cruciaal kon worden. De veiligheid tijdens de realisatie van het stadion alsmede de logistiek meest efficiënte opbouw zijn belangrijke parameters. Dan is het belangrijk samen te werken met de juiste kennispartners, zoals Haitsma."

## Opbouw

Voor het nieuwe stadion zijn inmiddels 1.660 palen geleverd met diameters vierkant 290, 350, 400 en 450 mm. De lengte van de palen varieert tussen 18 en 25 meter. Verder worden er 711 kolommen, 157 verdiepingbalken, tien randbalken, 43 front/kantplanken en 80 tribuneliggers geleverd. Voor de tribunes gaat het in een derde fase om 207 1-trede elementen, 67 2-treden elementen en 212 3-treden elementen, 394 enkele bloktreden en 515 dubbele bloktreden. Dan zijn er nog wat specials zoals tien lateien en 28 trapwanden. In totaal levert Haitsma Beton 2.185 betonelementen.

"De bovenbouw wordt opgetrokken met drie rupskranen", vertelt Barry. "Twee rupskranen staan aan de buitenzijde voor de opbouw van het casco. Dan staat er nog een 160 tons rupskraan op het middenveld voor de opbouw van de tribune. Voor de overkapping werkt Voortman Staalbouw ook nog eens met eigen kranen vanaf het middenveld."

## Veel ervaring

Naast Van Wijnen heeft ook Haitsma Beton veel ervaring met stadionbouw. Zo werden er voor onder meer het Abe Lenstra stadion Heerenveen, ADO Den Haag stadion, Arena Amsterdam, Euroborg Groningen, Signal Iduna Park Dortmund en TT Assen betonelementen geleverd.

Barry is tevreden over de samenwerking: "Tot nu toe hebben we helemaal niets om over te klagen. We hadden een gefaseerde opgave vanuit de constructeur van de benodigde palen en elementen. Er is goed overleg over wanneer gegevens beschikbaar moeten zijn voor de productie. Daarnaast was er tijdens het heien en de afroep van de palen ook een goede afstemming tussen alle partijen." De bedrijfsleider besluit: "Inmiddels zijn we geruime tijd met het stadion bezig en de samenwerking met Haitsma Beton is prettig. We werken samen met deskundige mensen. Tijdens de uitwerking van het ontwerp is er een wekelijks overleg over de constructie. Het lijkt een kwestie van simpel stapelen, echter is de constructie zeer complex. En dan moet je wel met de juiste mensen om tafel zitten. Niet alleen vanuit Haitsma, maar ook vanuit andere kennispartners zoals Voortman Staalconstructie en Van Wijnen Engineering."



Ontkisten 3-treden element met collega en Cambuur supporter Tonny Boersma

Foto: Robert Koelewijn architectuur- & interieurfotograaf

# Gebruikte liggers in nieuw viaduct

Tijdens een weekendafsluiting van 4 tot 7 november 2022 is het verouderde viaduct Hoog Burel over de A1 nabij afslag Hoenderloo gesloopt. Op 1 maart 2023 moet hier een nieuw viaduct liggen. Wat veel passanten dan niet weten, is dat een deel van het viaduct bestaat uit liggers die afkomstig zijn van een viaduct uit Groningen. Haitsma Beton laat hiermee zien dat prefab liggers bij uitstek circulair zijn te gebruiken.

Rijkswaterstaat werkt de komende jaren aan vervanging en renovatie van de bestaande infrastructuur. Veel bruggen, tunnels, sluizen en viaducten stammen uit de jaren '50 en '60 van de vorige eeuw. Ook zijn ze door de jaren heen intensief belast door steeds meer en steeds zwaarder verkeer. Dit vergroot de kans op schade. Daarom worden deze kunstwerken nu vernieuwd. Viaducten die nu gebouwd worden, worden echter ontworpen voor een levensduur van 100 jaar. Maar vaak moeten ze al jaren eerder worden gesloopt, omdat de kruisende infrastructuur wordt verbreed. Nieuwe viaducten worden vervolgens gebouwd met nieuwe materialen. Dit kan en móet volgens Rijkswaterstaat anders. Vanaf 2030 wil Rijkswaterstaat daarom volledig klimaatneutraal en circulair werken. Dit geldt ook voor het aanleggen, vervangen en renoveren van viaducten en bruggen.

Op dit moment zijn er nog geen 'inkoopklare' werkwijzen of oplossingen voor circulaire viaducten. Met de Strategic Business Innovation Research (SBIR) Circulaire Viaducten wil Rijkswaterstaat hier verandering in brengen en bruikbare innovaties voor circulaire viaducten laten ontwikkelen die zij daarna als 'launching customer' kan gaan toepassen. SBIR is een manier van inkopen waarmee de innovaties in de markt worden gestimuleerd. Door het onderzoek- en ontwikkeltraject voor innovaties mee te financieren, krijgt het innovatieve vermogen van de markt een boost.

## Viaduct Hoog Burel

De vervanging van het oude viaduct Hoog Burel kent voor het eerst een SBIR-uitvraag. In opdracht van RWS vervangt Dura Vermeer het viaduct over de A1. Het consortium Combinatie Liggers 2.0 heeft oude liggers uit een viaduct over de Europaweg in de A7 Zuidelijke Ringweg Groningen geschikt gemaakt

voor een nieuwe toepassing in een viaduct. Combinatie Liggers 2.0 is een samenwerking tussen Royal HaskoningDHV, Vlasman, Dura Vermeer en ook Haitsma Beton. "Er is een methode ontwikkeld om de druklaag te verwijderen met behoud van de aansluitwapening. Ook is onderzocht of de liggers in zijn te korten tot circa 80% van hun originele lengte. In Groningen waren ze namelijk negentien meter lang, voor het nieuwe viaduct moeten ze worden ingekort naar veertien meter. Het is hierbij ook mogelijk om de kruisingshoek aan te passen voor de gewenste nieuwe toepassing", vertelt Hendrik Herder, technisch commercieel adviseur bij Haitsma Beton.

## Opbouw viaduct

Het nieuwe viaduct houdt dezelfde wegindeling als het huidige viaduct. Haitsma Beton levert en monteert de oude en nieuwe liggers voor dit kunstwerk voor Dura Vermeer. Het kunstwerk bestaat uit vier velden. De twee hoofdoverspanningen zullen gemaakt worden van twee keer acht nieuwe HRP-railliggers en twee HTR-randliggers, met een lengte van 31 meter. De twee zijvelden worden gemaakt van twee keer acht HRP-liggers uit het Groningse viaduct. De vier HTR-randliggers zijn wel nieuw. Hier is de overspanning 14 meter.

Hendrik: "Het leuke is dat de hergebruikte HRP-liggers destijds, 35 jaar geleden, ook door Haitsma Beton zijn geleverd. Uit het bestaande viaduct zijn de liggers losgezaagd en geboord. Vervolgens zijn de liggers uitgehesen en getransporteerd naar een tussenopslag in Apeldoorn. Daar zijn ze geschikt gemaakt voor de toepassing in Hoog Burel. De bestaande druklaag is verwijderd en de liggers worden begin dit jaar op de nieuwe plaats gemonteerd."

Volgens Hendrik is de vervanging van het viaduct Hoog Burel natuurlijk een geweldig affiche voor de prefab voorgespannen liggers. "Feitelijk bouwen we al decennia circulair. De samenstelling van het beton, voorspanwapening en wapening is niet heel veel gewijzigd ten opzichte van de huidige bouwmethode. De hergebruikte liggers hebben een aangetoonde restlevensduur van 100 jaar boven op de al bewezen levensduur. We durven zelfs wel een totale levensduur van 200 jaar te noemen. De volgende stap is nu de liggers zo te ontwerpen dat een demontage efficiënter en goedkoper kan. De ontwikkelingen zijn al in een ver gevorderd stadium en zullen binnenkort geïmplementeerd worden. Daarbij moeten we ook denken aan de Nationale Bruggenbank, waarin alle prefab liggers worden opgenomen die in kunstwerken in Nederland worden toegepast."



# Bijzondere tribune in Berkel en Rodenrijs

Wie plaats neemt op de nieuwe tribune van voetbalvereniging TOGB in Berkel en Rodenrijs is verzekerd van een prachtig uitzicht over het hoofdveld. De tribune is namelijk tegen het bestaande balkon van het clubgebouw aangebouwd en bevindt zich daardoor op gelijke hoogte als de verblijfsruimten op de eerste verdieping, zoals kantine en bestuursruimten. Haitsma Beton verzorgde de levering van de benodigde betonnen elementen voor deze tribune.

Sporters, vrijwilligers en supporters van TOGB zullen 8 januari 2021 niet snel vergeten: toen brandde de oude tribune helemaal af. Het was even wachten, maar eind november 2022 kon dan eindelijk de nieuwe tribune in gebruik worden genomen. Maar dan ook meteen een luxe tribune, want deze is tegen het balkon op de eerste verdieping van het clubgebouw aangebouwd. Een rij stalen spanten ondersteunt de tribune en zorgt dat de kleedkamers op de begane grond nog gewoon toegankelijk zijn, onder de tribunes door.

In de laatste week van oktober en eerste week van november is na het storten van de funderingspoeren voor de staalconstructie, gestart met het verder afbouwen van de tribune. Tegelijkertijd met de bouw van de nieuwe tribune, zijn er op de fundering van de oude tribune aan de andere zijde van het veld twee containers geplaatst. Hierin is door de club zelf een kleine tribune gerealiseerd met 112 zitplaatsen.

## Afwijkende elementen

"Dit is weliswaar geen grote tribune, maar het is veel maatwerk", zegt technisch commercieel adviseur Klaas Ellens van Haitsma Beton. De tribune wordt gebouwd in opdracht van Aannemersbedrijf P. Hoogerbrugge BV. Klaas vertelt: "Op de stalen spanten h.o.h. 6 meter, zijn betonnen galerijplaten met een dikte van 280 mm en een lengte van 6 meter gemonteerd. Hierop is één rij betonnen zitelementen geplaatst. Op de galerijplaat sluiten aan de voorzijde de 1-trede elementen aan. Deze rusten weer op een lager gelegen gootelement, dat tevens een sleuf heeft voor de afvoer van hemelwater. Dan zijn er nog

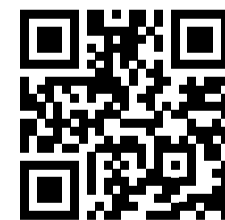
bloktreden die de trappen vormen op de tribune elementen. Op de elementen bevinden zich twee rijen met stoelen. Aan de twee uiteinden zijn dan nog lage betonnen wanden gehangen, ter afsluiting."

"Eigenlijk is er bijna niets standaard. Achter de zitelementen zit trouwens een balkonvloer van 200 mm hoog. Door uitsparingen in de zitelementen, stap je daar dus zo doorheen op de verhoogde balkonvloer. Die geeft dan toegang tot de kantine en andere ruimten op de eerste verdieping. Binnen het projectteam is veel aandacht voor details en creativiteit en dat maakt dit project qua ontwerpproces en uitvoering ook bijzonder", aldus Klaas.



## Bezoek onze stand op de InfraTech in Rotterdam Ahoy

17-20 januari 2023 - Standnummer 1.213



Scan de QR-code om je te registreren voor gratis toegang.

Wij zijn in 2 categorieën genomineerd voor de InfraTech Innovatieprijs!

Categorie Productinnovatie:

Prefab voorgespannen geopolymeren autobrug

Categorie Procesinnovatie:

Combinatie Liggers 2.0

Kijk voor meer informatie over deze nominaties op de website van InfraTech.

# Kunstwerk in energie-neutrale snelweg

De nieuwe A16 bij Rotterdam is de eerste energieneutrale snelweg met tunnel ter wereld. De 11 kilometer lange A16 Rotterdam wordt aangelegd tussen het Terbregseplein (A16/A20) en de A13 bij RotterdamThe Hague Airport. De snelweg is feitelijk een verlenging van de bestaande A16 vanaf de Van Brienoordbrug. Haitsma Beton heeft in opdracht van Bouwcombinatie De Groene Boog railliggers en randkokers geleverd voor één van de kunstwerken.

De nieuwe 11 kilometer lange snelweg zorgt er vanaf 2025 voor dat verkeer op de A13, A20 en omliggende lokale wegen vlotter door kan rijden. De A16 Rotterdam wordt in opdracht van Rijkswaterstaat aangelegd door De Groene Boog, een bouwcombinatie van BESIX, Dura Vermeer, Van Oord en TBI-bedrijven Croonwouter&dros en Mobilis.

Haitsma Beton levert in opdracht van De Groene Boog de prefab HRP-railliggers en HKV-randkokers voor het viaduct over de President Rooseveltweg, vlakbij het Terbregseplein. Aanvankelijk wilde men dit kunstwerk ter plaatse storten,

maar vanwege de planning is er later voor gekozen om het dek in prefab uit te voeren. Omdat het ontwerp in de uitvoering in situ bedacht was, moest het prefab ontwerp aan veel parameters voldoen. Zo waaiert het dek richting Terbregseplein uit, omdat enkele rijstroken hier al afbuigen richting het verkeersknooppunt. Verder werden er eisen gesteld aan de maximale constructiehoogte, pijlerbreedtes en afschuining van de randkokers. Door slim samen te werken met De Groene Boog is het gelukt om deze parameters één voor één in te vullen. In totaal leverde en monteerde Haitsma Beton 75 HRP-liggers en acht HKV-randkokers van maximaal 26 meter lang.

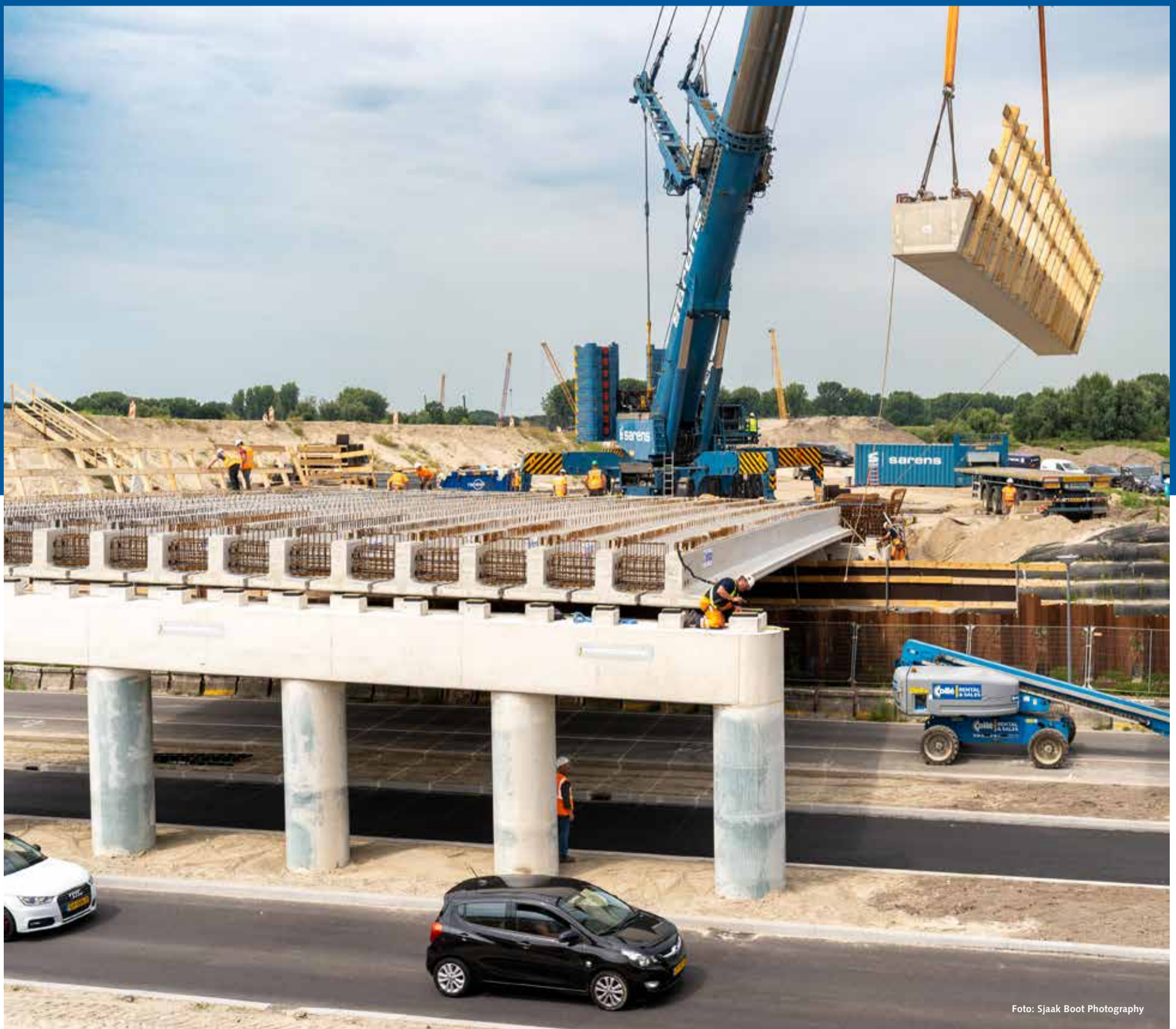


Foto: Sjaak Boot Photography

# Palen voor kademuren en bruggen in waterwijk

Leeuwarden is in 2022 begonnen met de aanleg van de Middelseefeat: een sloepenroute van 2 kilometer lang. Deze loopt als blauwe ader door de nieuwe stadswijk Middelsee aan het Van Harinxmakanaal, ten zuiden van Leeuwarden. Haitsma Beton levert 1.737 heipalen voor de kademuren en bruggen.

Middelsee wordt een groene en waterrijke nieuwbouwwijk met in eerste instantie circa 3.500 woningen. De meeste groenstroken komen in de overgangszone tussen Havenstêd en Wetterstêd. Naast de bestaande waterstructuren worden in Middelsee ook nieuwe waterwegen aangelegd. Overal in Middelsee vinden grachten en singels hun weg door de wijk. Midden in Havenstêd wordt een haven aangelegd. De verbinding met het water wordt gezocht in de aanleg van de Middelseefeat. Hierdoor ontstaat een verbinding vanaf het Van Harinxmakanaal door Middelsee, met het Alddijp in de buurtschappen van De Zuidlanden. Vanaf de brug over de Redbadwei gaat het om een sloepenroute met maximale doorvaarhoogten van 1,20 en 1,50 meter. Het complete project, inclusief sloepenroute, kademuren en acht bruggen, wordt door Van Spijker Infrabouw aangelegd. Het heiwerk wordt in opdracht van deze aannemer verzorgd door Knol Akkrum. "We graven een sloepenroute, waarvan circa 30 procent wordt voorzien van kademuur. Ook in de stadswijk zelf komen kademuuren. In totaal gaat het om ongeveer 2.200 meter kademuur die ook is gefundeerd op betonnen heipalen", zegt Remco Huismans, projectleider bij Van Spijker Infrabouw.

## Palen voor kademuren

De kademuren bestaan volgens Remco uit ter plaatste gestorte L-vormige funderingswanden gefundeerd op betonnen heipalen. "Deels komt hier een stalen damwand in het zicht en deels metselwerk. De kademuur wordt voorzien van een betonnen deksloof. Ook onder de landhoofden van de bruggen komen betonnen heipalen." Die palen zijn afkomstig van Haitsma Beton. "Na een aanbesteding bleek Haitsma de economisch meest voordelige aanbieder te hebben. Daarnaast kunnen ze ook leveringsgarantie bieden, door hun grote capaciteit. Dat is voor ons een belangrijke voorwaarde voor het behalen van de planning."



Foto: Simon van der Woude Fotografie

Haitsma Beton leverde eind 2022 voor Havenstêd 395 palen vierkant 350 en 400 mm, met een lengte van 17 t/m 20 meter. In verband met de lastige grondsoort, en dus het te verwachten zwaar heiwerk, zijn deze palen voorzien van extra voorspanning. Voor Wetterstêd ging het om 1.275 palen, vierkant 350 mm en een lengte van 18,75 tot 19,50 meter. Daarnaast zijn voor vijf bruggen nog 67 palen geleverd. Deze zijn vierkant 350 en 400 mm en zijn 19,75 tot 20,75 meter lang.

## Pro-actief

Remco is heel positief over de samenwerking met Haitsma Beton: "Alle palen zijn keurig op tijd geleverd. De planning en onderlinge afstemming verliepen goed en aan wederzijdse verwachtingen werd voldaan. Ze zijn ook flexibel: als er even meer palen nodig waren, dan kon dit ook. Het is verder fijn dat je aan de voorkant al bij elkaar kan gaan zitten om tot optimale oplossingen te komen. Ze zijn ook pro-actief en dynamisch. Dus echt een partner tijdens een project en niet alleen een leverancier. Dat werkt erg prettig."



## Liggers voor twaalf kunstwerken

Aanpak Ring Zuid is de grootschalige ombouw van de zuidelijke ringweg van Groningen. Deze belangrijkste toegangspoort van de stad dreigt dicht te slibben door de grote groei die Groningen doormaakt. De ombouw van de zuidelijke ringweg verbetert de bereikbaarheid, de doorstroming, de leefbaarheid en de veiligheid. De planning is dat het project in 2024 klaar is. Haitsma Beton levert diverse soorten liggertypen voor maar liefst twaalf kunstwerken.

Haitsma Beton is betrokken bij maar liefst twaalf kunstwerken in de twaalf kilometer lange Ring Zuid. Drie daarvan kennen twee fasen. Er worden koker-, volstort-, rail- en randliggers geleverd in de periode juli 2021 tot november 2023. Afgelopen zomer en in november 2022 werden in twee fasen liggers geleverd voor 'Kunstwerk 21', bij het Europaplein. Haitsma Beton leverde voor dit kunstwerk 46 kokerliggers van 24,5 meter en een gewicht van 57 ton. De liggers zijn afgeschuind en sluiten aan op een zogenoemde 'natte knoop'. Ook komt er een druklaag op de liggers.

In 2023 worden nog voor vier kunstwerken liggers geleverd. De planning is dat de Ring Zuid in 2024 helemaal gereed is. Haitsma Beton heeft hierbij een flinke bijdrage geleverd om Groningen bereikbaar te houden.

Foto: RDB Producties

# Sanitaire units voor PI Scheveningen

Een bijzonder project voor Haitsma Beton: de levering van veertig prefab betonnen sanitaire units voor de Penitentiaire Inrichting Scheveningen. De units zijn inclusief ingestorte sanitaire voorzieningen geleverd. Voor het monteren van toilet, wastafel en douche is dus geen boormachine meer nodig. Daarnaast zijn de units onderdeel van een brand- en geluidsscheiding tussen de cellen.



Foto: Lucas van der Wee

De PI Scheveningen wordt uitgebreid met een zorgvleugel met drie zijbeuken voor gedetineerden met een zorgvraag. Omdat deze PI naast een Natura-2000 gebied ligt, moet tijdens de bouw de stikstofuitstoot minimaal zijn. "Om de stikstofuitstoot te beperken is prefabricage een voordeel. Per vrachtwagen zijn drie units aangeleverd. Het aantal transportbewegingen op locatie is daarmee minimaal", aldus Bert van den Berg, coördinator projecten Haitsma Beton.

## Opbouw units

De betonnen units zijn 2,25 x 2,34 x 2,60 meter (l x b x h) en wegen 8,3 ton. Bijzonder is dat de units al in de fabriek zijn voorzien van verzinkte hijs- en stelvoorzieningen, ankertjes voor ophangen toilet en wastafel, een inkassing voor de spiegel en isolatie met een Rc-waarde van 3,7 m<sup>2</sup>K/W. Bovenop de units zijn ribben meegestort, die aansluiten op het dak. Deze voorkomen branddoorslag en geluidsoverdracht. De betonnen wanden worden in het werk afgewerkt met een coating, in plaats van kwetsbare tegels, hierdoor is de unit volledig molest bestendig

Voor het toilet, de wastafel en de douche zijn het leidingwerk en de bevestigingsvoorzieningen reeds ingestort. Er is verder een wandsparring voor een sensor, in plaats van een kraan. Ten behoeve van ventilatie is er tot slot nog een sparring gemaakt voor de installatie van een rooster. "Kortom; vrijwel alle voorzieningen zijn in de fabriek meegestort. En dan moeten we uiteraard ook rekening houden met afschot in de vloer. Die hebben we in een gietdekvloer meegenomen, die ook nog van tevoren in de units is aangebracht", aldus Bert.

## Positie units

De units vormen tevens de scheiding tussen twee cellen. Telkens zijn twee units tussen twee cellen geplaatst; voor iedere cel een unit. Om geluidsoverdracht te

voorkomen tussen cellen zijn de units volkomen akoestisch ontkoppeld. Ze staan op akoestische oplegblokken en de smalle spouw tussen twee units is ook akoestisch ontkoppeld. Daarnaast zijn de wanddikten afgestemd op de minimalisering van de geluidsoverdracht. De standaard wanddikte is 100 mm, maar de wand die grenst aan de naastgelegen cel is 180 mm dik.

Een bijzonderheid is nog de levering van twee ophoudruimten, die ter plaatse uit prefab delen worden samengesteld. De grootte is vergelijkbaar met de sanitaire units. Daarvoor leverde Haitsma Beton tien wandelementen, twee vloerplaten en twee dakplaten.

## Ervaring met prefab cellen

Het is niet de eerste keer dat Haitsma Beton prefab betonnen units levert. In 2014/2015 leverde Haitsma Beton 667 prefab cellen voor de penitentiaire inrichting Zaanstad. In 2016 werden er ook nog 37 ophoudruimten voor verdachten geleverd voor het nieuwe gerechtsgebouw in Breda. Naar een nieuw onderkomen van de Rechtbank Amsterdam aan de Amsterdamse Zuidas gingen in 2017 68 prefab betonnen ophoudruimtes.

Bert besluit: "En nu dus de levering van veertig prefab cellen en twee ophoudruimten voor PI Scheveningen. Met als extra bijzonderheid dat de units worden geleverd met Euro 6-vrachtwagens, die bovendien een route nemen die niet langs het Natura-2000 gebied loopt. Zo draagt Haitsma Beton dus ook bij aan stikstofarm bouwen en dat is toch de toekomst."

*Dit innovatieve project is mogelijk gemaakt door de interdisciplinaire samenwerking tussen de Prie bouw & ontwikkeling en architectenbureau cepezed.*

# Kokerliggers voor onderdoorgang busstation

De Kempenbaan is een drukke verbindingsweg met 2 x 2 rijstroken en een busbaan tussen Eindhoven-West en bedrijventerrein De Run in Veldhoven. Om het verkeer beter te laten doorstromen en de bereikbaarheid te verbeteren, wordt de Kempenbaan heringericht en komt er een nieuw busstation met een onderdoorgang voor fietsers en voetgangers. Voor de brede onderdoorgang levert Haitsma Beton slanke HKP-kokerliggers.

In opdracht van gemeente Veldhoven voert Boskalis sinds de zomer 2022 de herinrichting uit van het oostelijke deel van de Kempenbaan in Veldhoven, waar onder meer ook het bedrijventerrein van ASML aan grenst. Er komen meer rijstroken rond en onder het bestaande viaduct onder de N2/A2 en een nieuwe verbinding naar de bedrijventerreinen De Run 2100 en 4200. Er komt een nieuw busstation met een onderdoorgang voor fietsers en voetgangers, een ondergrondse fietsstalling en een lift. Daarnaast komen er nieuwe vrij liggende fietspaden en grotere onderdoorgangen voor de beek de Gender. Deze herinrichting is onderdeel van het maatregelenpakket om het bedrijventerrein De Run bereikbaar te houden. Dit maatregelenpakket is een samenwerking van de gemeenten Veldhoven en Eindhoven, de provincie Noord-Brabant, het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en ASML.

## Onderdoorgang

Haitsma Beton gaat in opdracht van Boskalis de drie dekken van het nieuwe busstation voorzien van prefab voorgespannen liggers. Het dek bestaat uit slanke HKP-kokerliggers voorzien van dwarsnaspansing. Voordeel van de kokerliggers is de geringe hoogte en de snelle montage. Ook kan er direct op de liggers worden geasfalteerd, zonder extra druklaag. Het betreft 25 kokerliggers met een lengte van circa 20 meter en een gewicht van 38 ton per ligger. Montage is voorzien in het voorjaar van 2023.

Tussen de dekken is er een open ruimte die plaats biedt aan trappen en een lift van het perron naar de onderdoorgang. Het busstation en de busbanen liggen namelijk in het midden van de verbrede weg, zodat reizigers via de onderdoor-

gang hun weg per fiets of te voet kunnen vervolgen. Ook komt er via de twee open tussenruimten veel daglicht in de onderdoorgang. Even verderop in de Kempenbaan worden voor een kleinere brug over de beek de Gender veertien HKO-volstortliggers geleverd van 11 meter lang. Haitsma Beton levert hiermee een belangrijke bijdrage aan het verbeteren van de doorstroming op de drukke Kempenbaan.



# Variëren met viaducten

Het busstation Poort, bij treinstation Almere Poort, wordt via een vrije busbaan verbonden met de busbaan over de Hollandse brug. De busbaan ligt hoog, parallel aan het bestaande spoor. In de busbaan komen drie viaducten om de gemeentelijke infrastructuur ongelijkvloers te kruisen, waarvan één over de onderdoorgang van station Almere-Poort. Haitsma Beton heeft voor deze kunstwerken slimme oplossingen bedacht.



Bij de inpassing van de busbaan '490' aan de oostzijde van het bestaande spoor moet ten aanzien van de ligging rekening worden gehouden met een toekomstige verdubbeling van de spoorlijn Weesp - Lelystad, van twee naar vier sporen. In opdracht van Van Wijk Nieuwegein gaat Haitsma Beton de drie kunstwerken leveren. "We hebben met Van Wijk in een tender nauw samen-gewerkt om tot een slim ontwerp te komen. Met name voor kunstwerk Poortdreef is een doordacht alternatief tot stand gekomen", zegt Hendrik Herder, technisch commercieel adviseur bij Haitsma Beton.

## Slimme oplossing

Waar in het referentieontwerp werd uitgegaan van een prefab dek in combinatie met een waaierend dek dat ter plaatse zou worden gestort, heeft Haitsma Beton voor kunstwerk Poortdreef binnen dezelfde contouren het ontwerp met prefab voorgespannen HOED-liggers weten in te vullen. "Deze rechthoekige liggers hebben onderin uitstekende 'flappen' – net als een hoed – en de breedte daarvan kan variëren. Hierdoor kun je dus ook een uitwaaierend dek maken. Door alleen nog met HOED-liggers te werken is de bouwtijd veel korter en krijg je een éénduidig uiterlijk zonder verlopende voegen. Tevens was bij het referentie-ontwerp uitgegaan van dwarsnaspansing. Maar door goed te kijken naar de opbouw van het dek, zijn de liggers nu enkel met een traditionele druklaag ontworpen", aldus Hans Weststrate, projectleider bij Haitsma Beton.

In totaal worden er 28 HOED-liggers geleverd voor kunstwerk Poortdreef met een lengte vanaf 17 meter tot bijna 35 meter. Voor de kunstwerken over de Olympialaan en bij de onderdoorgang Station Almere Poort levert Haitsma Beton 45 HRP-rail-liggers en tien HTR-randliggers. De lengte varieert van 11 meter tot bijna 22 meter. De montage voor het eerste kunstwerk staat gepland in het derde kwartaal 2023, het laatste kunstwerk moet volgens planning in juli 2024 op zijn plek worden gelegd.

# Optimaal ontwerp voor circulaire parkeergarage

Voor de Penitentiaire Inrichting in Vught is in opdracht van het Rijksvastgoedbedrijf een tijdelijke tweelaagse nieuwe parkeergarage gerealiseerd met een optimaal ontwerp. De parkeergarage biedt plaats aan 250 auto's voor werknemers en bezoekers. Door het tijdelijke karakter is de parkeergarage demontabel en herbruikbaar. Geen probleem voor Ballast Nedam Park & Connect, die veel ervaring heeft met circulaire parkeergarages.

Ballast Nedam Park & Connect realiseert circulaire parkeergarages volgens het modulaire ModuPark-systeem. Dit systeem bestaat uit een staalconstructie en TT-platen van Haitsma Beton. Deze modulaire parkeergarage is volledig demontabel en dus circulair.

## Optimaal ontwerp

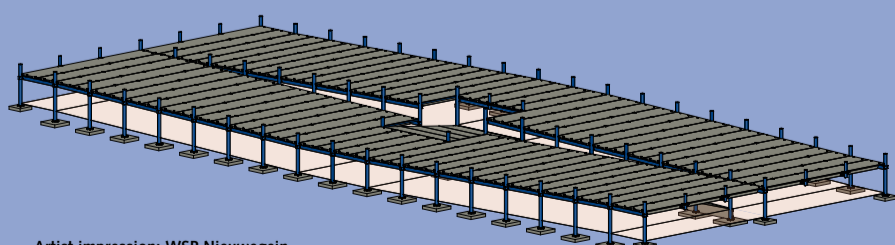
Er is gekozen voor een zogenoemde 'hellingbaan-garage in combinatie met een split level garage'. Door een slim ontwerp is de hoogte en verlies aan parkeerplaatsen minimaal. Na het inrijden op maaiveld niveau ontvouwt de garage zich met diverse flauwe hellingen die je brengen naar verschillende

niveaus. Dit ingenieus ontwerp zorgt ervoor dat je binnen een klein kader het maximaal aantal parkeerplekken kwijt kunt. Dat komt mede doordat de hellingbaan tussen beide parkeerlagen heel kort kan blijven, door het geringe hoogteverschil.

Voor de circulaire garage leverde Haitsma Beton in november 2022 76 TT-platen met een lengte van 16,5 meter en een gewicht van 15,5 ton. Daarnaast zijn vier kortere TT-platen geleverd voor de hellingbaan. Wederom een voorbeeld van duurzaam en circulair bouwen met producten van Haitsma Beton.



Foto: Ballast Nedam Park & Connect



Artist impression: WSP Nieuwegein

“Dit ingenieus ontwerp zorgt ervoor dat je binnen een klein kader het maximaal aantal parkeerplekken kwijt kunt.”

# Veilige veerstoep



Foto: Gebr. De Koning

**Een bijzonder project voor Haitsma Beton: de levering van liggers voor de bovenbouw van de nieuwe Veerstoep Bergambacht. Een veerstoep is de aanlegplaats voor een veerpont. Uit veiligheidsredenen wordt de veerstoep verplaatst en tegelijkertijd geoptimaliseerd. Door een slim ontwerp van de liggers kon het dek van de veerstoep optimaal ontworpen worden.**

In de nabije toekomst zal ten oosten van de bestaande Veerstoep Bergambacht een overnachtingshaven voor containerschepen worden gerealiseerd. Door de aanleg van deze haven zal het zicht van de veerpont op de rivier de Lek worden verminderd, waardoor een veiligheidsrisico voor de veerverbinding zou ontstaan. Met het verleggen van de veerstoep in benedenstroomse richting wordt het bovengenoemde veiligheidsrisico voorkomen. Bovendien zorgt het ontwerp voor een aantrekkelijker leef-, woon- en werkgebied.

## Optimalisering gebied

Met het verleggen van de veerstoep ontstaat de mogelijkheid om het hele gebied te optimaliseren en de veiligheid te vergroten. Zo komt er een vrij liggend fietspad langs de rijbaan. Verder wordt de toegangsweg naar het veer vernieuwd en wordt de oeverconstructie verbeterd, de verlichting vernieuwd en komt er in het gehele gebied nieuw groen. Na al deze werkzaamheden is het gebied weer aantrekkelijk en klaar voor de toekomst. Gemeente Krimpenerwaard is in juni 2022 gestart met de uitvoering. De werkzaamheden worden uitgevoerd door Gebr. De Koning B.V. uit Papendrecht. Na de realisatie van de nieuwe veerstoep, zal deze in maart 2023 in gebruik worden genomen. Hierna wordt het totale project verder afgerond. De eindoplevering is gepland in juli 2023.

## Levering liggers

Haitsma Beton ontwierp en leverde voor Gebr. De Koning de bovenbouw, bestaande uit 98 HKO-liggers en 45 HKO-XL liggers, ook wel volstortliggers genoemd. De lengtes variëren van 8,7 meter tot 11,7 meter. De liggers zijn geplaatst op betonnen onderslagbalken, die weer rusten op de benodigde palen. "De keuze van de twee verschillende type liggers had te maken met de benodigde breedte van de verschillende dekken. Door slim te spelen met de HKO-liggers, met een werkende breedte van 1 meter, en HKO-XL liggers met een werkende breedte van 1,2 meter, kon het dek optimaal ontworpen worden," zegt Hendrik Herder, technisch commercieel adviseur Haitsma Beton.

Bijzonder aan de constructie is volgens Hendrik ook dat meerdere velden uitwaaiëren: "Dit is ingevuld met rechte liggers en verlopende voegen. Wat dat betreft ben je met volstortliggers heel flexibel en is het ook een goedkope oplossing. We laten hiermee zien ook dit soort bijzondere projecten met standaard liggers te kunnen uitvoeren."

# Volstortliggers onderdoorgang Nijmegen

Er wordt nog druk gebouwd aan nieuwe woonwijken in de Waalsprong bij Nijmegen. Om deze gebieden op een veilige manier met elkaar te verbinden wordt er een onderdoorgang onder de Generaal James Gavinsingel gemaakt, die deel uitmaakt van De Oversteek over de Waal naar Nijmegen. Haitsma Beton levert de benodigde volstortliggers.

De onderdoorgang komt te liggen aan de noordkant van de bestaande watersingel in de wijken Woenderskamp en Hof van Holland. De doorsteek komt in het deel van de Generaal James Gavinsingel (S100) dat omhoog loopt naar brug De Oversteek. Straks kunnen fietsers en voetgangers veilig gebruik maken van deze onderdoorgang. Ook wordt naast het voet- en fietspad de watersingel doorgetrokken onder de weg. Deze singel maakt deel uit van het watersysteem van de Waalsprong. Dat is een aaneengesloten systeem van watergangen en plassen in de Waalsprong. Het betreft dus een brede onderdoorgang die fraai wordt ingepast in de omgeving.

## Montage

In opdracht van Max Bögl en BAM Civiel BV – die ook de brug De Oversteek hebben gebouwd – en diens opdrachtgever gemeente Nijmegen, heeft Haitsma Beton in de zomerperiode de liggers geleverd en gemonteerd. Het betrof 23 HKO-XL (volstort) liggers en twee HTR-randliggers. De liggers zijn 18,5 meter lang en de zwaarste wegen 20,5 ton per stuk. Omdat de onderdoorgang niet haaks op de wegrichting ligt, zijn de liggers aan de kopse zijden afgeschuind. Voordeel van deze liggers is dat ze zeer snel zijn te monteren.



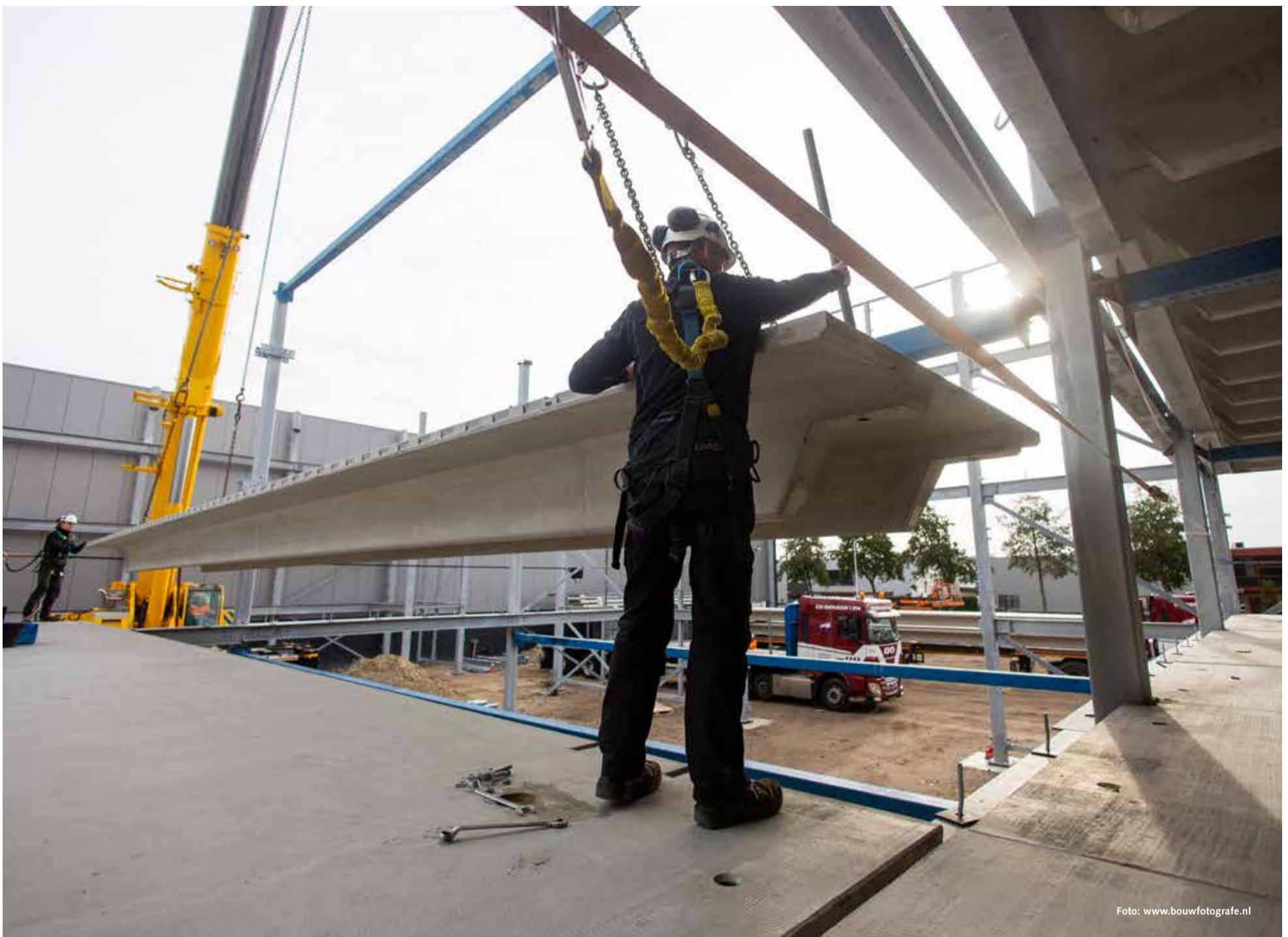


Foto: [www.bouwfotografie.nl](http://www.bouwfotografie.nl)

# Parkeergarage voor staalbouwer

Bij Voortman Steel Group in Rijssen wordt het nieuwe Engineering Center gebouwd op de Voortman-campus. Hierin komen een R&D-hal, kantoren, een multifunctioneel bedrijfsrestaurant en een vergadercentrum. Tussen het nieuwe Engineering Center en het bestaande Experience Center wordt een vierlaags parkeergarage gebouwd. Haitsma Beton levert de benodigde TT-platen.

De Voortman Campus is een plek waar werk en ontmoeting centraal staan. Een inspirerende werkomgeving voor de medewerkers, die hier vanuit de verschillende disciplines binnen de Voortman organisatie samenkomen om te sparren in een prettige sfeer. De Voortman Campus biedt daarnaast volop ruimte voor ontspanning tijdens de lunchpauze of na werktijd. Voor het personeel wordt er een vierlaags parkeergarage gebouwd. Voortman Design & Build is hoofdaannemer voor deze parkeergarage. De garage zal echter gebruikt worden door alle drie Voortman bedrijven, namelijk Voortman Steel Construction, Voortman Steel Machinery en Voortman Design & Build.

De parkeergarage heeft een hoofdconstructie van staal en betonnen TT-platen. Ook de hellingbanen bestaan uit TT-platen. De keuze viel al snel op de TT-platen van Haitsma Beton vanwege de gunstige prijs/kwaliteit verhouding, het onderhoudsvriendelijke karakter en positieve ervaringen in het verleden. Haitsma Beton leverde in het najaar 2022 143 TT-platen met een hoogte van 550 mm. Veruit de meeste liggers hebben een lengte van circa 16 meter, maar er zijn ook kortere exemplaren geleverd voor onder meer de hellingbanen.



Volg Haitsma Beton op YouTube en LinkedIn voor actueel nieuws op het gebied van prefab beton



Maatwerk is een uitgave van Haitsma Beton B.V.

Pinksterblomstrjitte 2, 9288 AG Kootstertille. Tel. 0512 - 33 56 78, [info@haitsma.nl](mailto:info@haitsma.nl), [www.haitsma.nl](http://www.haitsma.nl)

Redactie: Bureau BouwCommunicatie, Doetinchem. Opmaak: Amazing, Apeldoorn. Aan deze publicatie kunnen geen rechten worden ontleend. © Haitsma Beton B.V. 2023